

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年 3月 3日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2004-059660

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

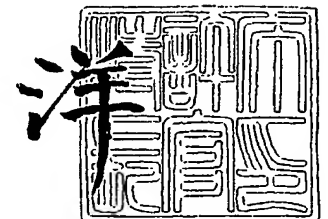
J P 2004-059660

出 願 人  
Applicant(s): 秋山 泉

2005年 4月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 M-115365  
【提出日】 平成16年 3月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B25J 15/06  
B65G 49/06  
B65G 49/07  
H01L 21/68

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中央 8 - 2 2 - 4  
【氏名】 秋山 泉  
【特許出願人】  
【識別番号】 304008289  
【氏名又は名称】 秋山 泉  
【代理人】  
【識別番号】 100078765  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 波多野 久  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100078802  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 関口 俊三  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011899  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

流体を噴出させる噴出口およびこの噴出口に向けて漸次拡開する側面を有する噴出凹部を形成した本体と、

この本体の上記噴出凹部の側面を臨む位置にて穿設されて、上記流体を上記側面に沿って軸方向に吐出させる吐出口と、

この吐出口に連通するように上記本体に穿設されて、この吐出口に流体を供給する流体供給路と、

上記本体の噴出口の外縁部に一体に連成されて、この噴出口に対向する保持対象物の対向面と対向し、この保持対象物の対向面外方へ流体の流れを案内する平坦状端面と、を具備していることを特徴とする非接触保持装置。

**【請求項 2】**

上記噴出凹部の側面は、上記吐出口から吐出された流体の流れを噴出凹部の内底面中心から遠心方向外方へ放射状に案内する放射状通風ガイドを形成していることを特徴とする請求項 1 記載の非接触保持装置。

**【請求項 3】**

上記流体供給路は、上記吐出口から上記噴出凹部側面に吐出される流体の流れをこの噴出凹部側面の軸方向に案内する軸方向通風ガイドを、具備していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の非接触保持装置。

**【請求項 4】**

上記流体供給路は、その途中にて流体を所要量溜める流体溜を有することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の非接触保持装置。

**【請求項 5】**

上記吐出口は、上記噴出凹部の内底面中心回りの対称位置にて複数配設され、上記放射状通風ガイドは、上記各吐出口から噴出口まで形成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の非接触保持装置。

**【請求項 6】**

上記放射状通風ガイドおよび軸方向通風ガイドは、溝または凸部により形成されていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置。

**【請求項 7】**

上記放射状通風ガイドは、上記各吐出口から噴出口に向けて幅が漸次拡開する一方、深さが漸次浅くなって噴出口ないしその近傍でその周囲の側面と面一となる末広溝であることを特徴とする請求項 5 記載の非接触保持装置。

**【請求項 8】**

本体は、石英ガラスにより形成されていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置。

**【請求項 9】**

上記本体の流体供給路を流体供給源に接続する外部流体供給路の途中に配設されて、流体を所要量貯溜する流体貯溜タンクと、

この流体貯溜タンク内に貯溜された流体の温度を制御する流体温度制御装置と、を具備していることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置。

**【請求項 10】**

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置と、

この非接触保持装置を備えた保持部と、

この保持部に配設された把持可能な把持体と、

この把持体に配設されて、上記非接触保持装置により非接触で保持されたワークの外側周面をその外方への変位を規制するストッパと、を具備していることを特徴とする非接触保持装置。

**【請求項 11】**

上記把持体は、移動可能な移動体に着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項 1

0 記載の非接触保持装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置の複数個を配設したパネルと、  
このパネルを水平方向へ可逆的に移動可能に支持する移動部と、  
この移動部を備えた搬送可能の搬送装置と、  
を具備していることを特徴とする非接触保持搬送装置。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】非接触保持装置および非接触保持搬送装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半導体ウエハやPDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）用ガラス板等のワークを含む保持対象物に、空気等の流体を吹き付けて、この保持対象物を非接触で保持する非接触保持装置およびその保持対象物を非接触保持状態で搬送することが可能な非接触保持搬送装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の非接触保持装置は、シリコンウエハや半導体ウエハ等のワークを、その製造段階において次工程へ搬送したり、同一工程内で搬送する場合、ワークへの塵埃の付着や損傷の防止のため、またはワークの大形化や薄形化に伴って機械的かつ直接的な保持が著しく困難になっている。

## 【0003】

そこで、従来から、ワークに、所定圧のエアールや窒素ガスを吹き付けて、正圧と負圧とのバランスによりワークを非接触で保持する非接触保持装置が提案されている（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2002-64130号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、このような従来の非接触保持装置では、その噴出口からワークへ吹き付けるエアール等の流体の噴出流が旋回流であるために、1個の非接触保持装置によりワークを非接触保持する場合には、ワークがエアールの旋回流に伴って少しずつ回転し、静止状態で保持できないという不具合がある。

## 【0005】

この不具合を解決するためには、図18で示すパネル形非接触保持装置Aのように旋回流の方向が、例えば時計方向（CW）と反時計方向（CCW）等のように相互に異なる少なくとも2個の非接触保持装置CW、CCWを相互に隣り合うようにパネルB上に並設する必要があった。

## 【0006】

しかし、これでは、非接触保持装置の個数が増えるうえに、隣り合う2個の非接触保持装置の旋回流同士がワークの非接触保持面上で衝突し、相殺し合うので、風切り音等の騒音が発生するうえに、エアールの供給量と供給圧とが浪費される。また、これら2個の非接触保持装置の両旋回流に強弱差（圧力差）がある場合には、その高い圧力側によりワークが回転してしまうので、隣り合う非接触保持装置CW、CCWに供給するエアールの供給量と圧力がほぼ均等になるように適切に制御しなければならず、その制御に高精度が要求されるという課題がある。

## 【0007】

また、これら隣り合う両旋回流の圧力がほぼ均衡している場合にも、相互に押し合う力がワークに作用するので、ワークに歪みが発生し、ワークの厚さが薄い場合には、その厚さ方向にワークが歪み振動して騒音が発生するうえにワークのストレスが増大するという課題がある。

## 【0008】

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、1個でもワークの回転を防止した状態で非接触保持することができる低騒音で安価な非接触保持装置および非接触保持搬送装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

請求項 1 に係る発明は、流体を噴出させる噴出口およびこの噴出口に向けて漸次拡開する側面を有する噴出凹部を形成した本体と、この本体の上記噴出凹部の側面を臨む位置にて穿設されて、上記流体を上記側面に沿って軸方向に吐出させる吐出口と、この吐出口に連通するように上記本体に穿設されて、この吐出口に流体を供給する流体供給路と、上記本体の噴出口の外縁部に一体に連成されて、この噴出口に対向する保持対象物の対向面と対向し、この保持対象物の対向面外方へ流体の流れを案内する平坦状端面と、を具備していることを特徴とする非接触保持装置である。

【0010】

請求項 2 に係る発明は、上記噴出凹部の側面は、上記吐出口から吐出された流体の流れを噴出凹部の内底面中心から遠心方向外方へ放射状に案内する放射状通風ガイドを形成していることを特徴とする請求項 1 記載の非接触保持装置である。

【0011】

請求項 3 に係る発明は、上記流体供給路は、上記吐出口から上記噴出凹部側面に吐出される流体の流れをこの噴出凹部側面の軸方向に案内する軸方向通風ガイドを、具備していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の非接触保持装置である。

【0012】

請求項 4 に係る発明は、上記流体供給路は、その途中にて流体を所要量溜める流体溜を有することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の非接触保持装置である。

【0013】

請求項 5 に係る発明は、上記吐出口は、上記噴出凹部の内底面中心回りの対称位置にて複数配設され、上記放射状通風ガイドは、上記各吐出口から噴出口まで形成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の非接触保持装置である。

【0014】

請求項 6 に係る発明は、上記放射状通風ガイドおよび軸方向通風ガイドは、溝または凸部により形成されていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置である。

【0015】

請求項 7 に係る発明は、上記放射状通風ガイドは、上記各吐出口から噴出口に向けて幅が漸次拡開する一方、深さが漸次浅くなって噴出口ないしその近傍でその周囲の側面と面一となる末広溝であることを特徴とする請求項 5 記載の非接触保持装置である。

【0016】

請求項 8 に係る発明は、本体は、石英ガラスにより形成されていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置である。

【0017】

請求項 9 に係る発明は、上記本体の流体供給路を流体供給源に接続する外部流体供給路の途中に配設されて、流体を所要量貯溜する流体貯溜タンクと、この流体貯溜タンク内に貯溜された流体の温度を制御する流体温度制御装置と、を具備していることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置である。

【0018】

請求項 10 に係る発明は、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置と、この非接触保持装置を備えた保持部と、この保持部に配設された把持可能な把持体と、この把持体に配設されて、上記非接触保持装置により非接触で保持されたワークの外側周面をその外方への変位を規制するストッパと、を具備していることを特徴とする非接触保持装置である。

【0019】

請求項 11 に係る発明は、上記把持体は、移動可能な移動体に着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項 10 記載の非接触保持装置である。

【0020】

請求項 12 に係る発明は、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の非接触保持装置の複数個を配設したパネルと、このパネルを水平方向へ可逆的に移動可能に支持する移動部と、

この移動部を備えた搬送可能な搬送装置と、を具備していることを特徴とする非接触保持搬送装置である。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、ワーク等の保持対象物に吹き付ける流体が旋回流ではなく、放射流であるので、1個の非接触保持装置でもワークを回転させずに静止状態で非接触保持することができる。このために、非接触保持装置自体の設置個数の節約と保持対象物のストレスおよび振動を低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。なお、添付図面中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0023】

〔第1実施形態〕

図1は図2のI-I線に沿う切断部の縦断面図、図2は本発明の第1実施形態に係る非接触保持装置の外観俯瞰図、図3は同仰視図である。

【0024】

これらの図に示すように非接触保持装置1は、石英ガラス等の硬質ガラス、アルミニウムやステンレス（SUS）等の金属、アルミナ等のセラミックス、合成樹脂等により有蓋円柱形や角柱形等に形成された本体2の底部に、例えば円錐台状（または多角錐台状）の所要深さの噴出凹部3を形成している。

【0025】

噴出凹部3は、その内底面3aに対向する一端側を、例えば円形の噴出口3bとして開口し、この噴出凹部3aの側周面（側面）を、内底面3aから噴出口3bへ向けて、外方に若干膨出の湾曲面、により漸次拡開するテーパー状面3cに形成している。なお、このテーパー状面3cは吊鐘やカップ等の内面の湾曲面に形成してもよく、もしくは、直線状のテーパー面に形成してもよい。

【0026】

本体2は、その噴出口3b側の外周縁部を、平坦状端面4に一体に連成している。この平坦状端面4は、保持対象物の一例であるシリコンウエハや半導体ウエハ等のワーク5に対し、所要の間隙を置いて非接触で保持された状態で対向する対向面に対してほぼ平行をなす平坦面に形成されている。なお、保持対象物としては、上記ワーク5の外に、LCD（液晶）やPDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）用等のガラス板（クォーツ板を含む）、自動車部品等の精密部品、医療用容器等、人手により直接接触することが規制されているものを含む。

【0027】

本体2は、その下部外側面に、例えば左右一対の流体供給口6、6を穿設する一方、これら流体供給口6、6に連通する2本の流体供給路7、7を本体2の内部に形成している。

【0028】

流体供給路7、7は、本体2の中心軸部にて同心状かつ軸方向に形成された環状流路7a（図4参照）と、この環状流路7aの図1中上端部を上記左右一対の流体供給口6、6にそれぞれ連通する左右一対の上方斜行路7b、7bと、環状流路7aの下端部に連通する下部環状流路7cとを一体に連成することにより構成されている。これら流体供給路7、7は、流体供給口6、6に図示しないコネクタを介して一体に連成されて外部流体供給路を形成するエア供給ホースHの径よりも小径に形成されている。このために、エア供給ホースHから流体供給口6、6に供給されるエアまたは窒素ガス等の流体の圧力を流体供給路7、7により昇圧し得るようになっている。

【0029】

そして、このエア供給ホースHには、図示しない流体貯溜タンクの一例であるエア

タンクを介して、流体供給源の一例であるエアーコンプレッサ装置を接続しており、このエアーコンプレッサ装置から所定圧のエアーをエアータンク内で所定量貯溜しつつ非接触保持装置 1 の流体供給口 6, 6 へ供給するようになっている。

【0030】

また、エアータンクには、このエアータンク内に貯溜されるエアーの温度を制御する温度制御装置を設けており、非接触保持装置 1 に供給するエアーをエアータンク内に一旦貯溜し、エアーの温度をこの温度制御装置により所要温度に適宜制御し得るように構成されている。温度制御装置としては、例えばヒートポンプ式の冷凍サイクル装置を使用してもよい。

【0031】

これにより、非接触保持装置 1 からワーク 5 へ吹き付けるエアーの温度を、ワーク 5 の結露やスポット等のダメージを未然に防止し得る温度に制御することができる。

【0032】

図 4 の平断面図に示すように環状流路 7 a は、その図中上下一対の仕切壁 8, 8 により図中左右の半円状流路に画成されている。これら仕切壁 8, 8 は環状流路 7 a および下部環状流路 7 c の軸方向全長に亘って形成されており、左右一对の流体供給口 6, 6 から環状流路 7 a へそれぞれ供給されたエアーや窒素ガス等の流体同士が環状流路 7 a で合流して旋回流が発生するのを防止するために画成している。

【0033】

また、環状流路 7 a は、例えばその内周面に、周方向対称位置にて、軸方向通風ガイドである複数の軸方向通風ガイド溝 9, 9, 9, … をそれぞれ形成している。これら軸方向通風ガイド溝 9, 9, … は、環状流路 7 a と下部環状流路 7 c とを軸方向で連結する軸部の軸方向全長に亘って形成されている。これら軸方向通風ガイド溝 9, 9, … は、環状流路 7 a と下部環状流路 7 c の軸方向に対する横断面形状が矩形に形成されているが、三角形や V 字形、多角形、円弧でもよく、さらに、これら流路 7 a, 7 c の内方側へ突出する突条等凸部でもよい。この凸部の横断面形状も三角形や V 字形、多角形、円弧形でもよい。

【0034】

そして、図 5 に示すように、噴出凹部 3 は、その内底面 3 a の外周部にて、例えば円形の複数の吐出口 10, 10, … を周方向に等ピッチで穿設している。

【0035】

各吐出口 10 は、噴出凹部 3 の内底面 3 a において、テーパ状面 3 c を臨む位置にて、そのテーパ状面 3 c に向けて、その軸方向にエアー等の流体を吐出し、テーパ状面 3 c に沿って軸方向に送風するように形成されている。

【0036】

すなわち、各吐出口 10 は、下部環状流路 7 c に一体に連通し、下部環状流路 7 c は、その図 1 中上端部を環状流路 7 a の下端部に一体に連通している。

【0037】

そして、噴出凹部 3 は、そのテーパ状面 3 c に、各吐出口 10 に連通すると共に、各吐出口 10 の直径とほぼ等しい幅で所要深さの放射状通風ガイドである放射状通風ガイド溝 11 をそれぞれ形成している。これら放射状通風ガイド溝 11 は内底面 3 a の中心から遠心方向外方へ放射状に形成されており、各吐出口 10 から吐出されたエアーが噴出凹部 3 のテーパ状面 3 c に付着して軸方向へ放射状に通風されるようになっている。

【0038】

なお、これら放射状通風ガイド溝 11 は、図 6 で示すように各吐出口 10 から噴出口 3 b へ向けて末広状に漸次拡開する末広溝 12 にそれぞれ置換してもよい。また、吐出口 10 の個数は図 5, 図 6 に示すように 8 個に限定されるものではなく、2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 個でもよく、11 個以上でもよい。さらに、吐出口 10 は、これら複数本の吐出口 10 同士を内底面 3 a の周方向で一体に連結した環状形でもよい。

【0039】



各末広溝 12 は、その吐出口 10 側から噴出口 3 b 側に向けて、その溝深さを漸次浅くして行き、噴出口 3 b ないしその近傍にて深さがゼロ、すなわち、隣り合う末広溝 12、12 同士間の間隙のテーパ状面 3 c とほぼ面一になるように形成されている。これら末広溝 12 も噴出凹部 3 の内底面 3 a の中心から遠心方向へ向けて放射状に配設されている。

#### 【0040】

非接触保持装置 1 はこのように構成されているので、左右一対の流体供給口 6、6 へ所定圧のエアー等の流体が供給されると、各上方斜行路 7 b を通って昇圧されながら環状流路 7 a の上端部にそれぞれ流入し、これら両エアーは隔壁 8、8 により合流しないように規制される。さらに、エアーはこの各半円状の環状流路 7 a の各軸方向通風ガイド溝 9 に案内されて環状流路 7 a 内を軸方向に流下し、下部環状流路 7 c を経て各吐出口 10 から噴出凹部 3 のテーパ面 3 c に向けて本体 2 の軸方向へ吐出される。

#### 【0041】

そして、テーパ状面 3 c では放射状通風ガイド溝 11 が形成されているので、このテーパ状面 3 c に向けて吐出されたエアーは、その粘性によりテーパ状面 3 c に付着して放射状通風ガイド溝 11 に案内されて噴出口 3 b へ向けて軸方向に送風される。

#### 【0042】

これにより、噴出凹部 3 内の所定圧のエアーが、その粘性によりテーパ状面 3 c に付着した状態で軸方向に通風し、噴出口 3 b から外部へ矢印で示すように放射流となって噴出される。

#### 【0043】

したがって、図 1、図 2 に示すように非接触保持装置 1 の噴出口 3 b を、この噴出口 3 b からエアーを噴出させた状態でワーク 5 の一面上に近接対向させると、噴出口 3 b から噴出されたエアーの放射流がワーク 5 の対向面に吹き付けられ、さらに、エアーは、このワーク 5 の対向面上をその対向面に沿って外方へ放射状に通風するので、この噴出口 3 b とワーク 5 の対向面との間隙では、ワーク 5 にエアーの放射流が吹き付けられる正圧領域 P と、その放射流の内側の負圧領域 M とがそれぞれ形成される。

#### 【0044】

このために、噴出口 3 b の外周部の正圧領域 P でエアーによりワーク 5 を噴出口 3 b よりも外方（図 1 では下方）へ押し出す押圧力が作用する一方、噴出口 3 b の中心部の負圧領域 M では、ワーク 5 を噴出口 3 b 側へ吸着しようとする吸着力が作用し、これら吸着力と押圧力の均衡によりワーク 5 を非接触で保持することができる。

#### 【0045】

したがって、この非接触保持装置 1 によれば、ワーク 5 をチャック等により機械的に保持した場合や吸着パッドにより直接吸着保持した場合に、ワーク 5 に発生する圧痕や機械的損傷を防止することができる。

#### 【0046】

また、この非接触保持装置 1 によれば、ワーク 5 に、エアーの放射流を吹き付け、旋回流を吹き付けないので、ワーク 5 を回転させずに静止状態で非接触保持することができる。このために、非接触保持装置 1 によりワーク 5 を、非接触で保持した状態で他所へ搬送し、所定位置へ載置する場合の位置決め精度を、ワーク 5 が回転する場合よりも向上させることができる。

#### 【0047】

また、この非接触保持装置 1 によれば、1 台の非接触保持装置 1 により、ワーク 5 を静止状態で非接触保持できるので、上述した従来の旋回流型の非接触保持装置のように、少なくとも 2 台並設してワーク 5 の回転を静止させる必要がない。このために、非接触保持装置 1 の設置台数自体の削減を図ることができるうえに、旋回流型非接触保持装置を 2 台並設したときの気流の衝突や相殺による風切り音等の騒音を低減できるうえに、エアーの供給流量ないし圧力の低減を図ることができ、エアー供給ホース 11 を介してエアーを供給する図示しないエアーコンプレッサ装置等の動力費の低減を図ることができる。

#### 【0048】

さらに、この非接触保持装置 1 によれば、1 台の非接触保持装置 1 によりワーク 5 を静止状態で非接触保持できるので、上述した従来例のように旋回方向が異なる 2 つ以上の旋回流をワーク 5 に吹き付けることにより、ワーク 5 に発生する応力と振動を低減することができる。これにより、ワーク 5 の健全性向上とさらなる騒音の低減も図ることができる。

#### 【0049】

そして、この非接触保持装置 1 によれば、環状流路 7a を仕切壁 8、8 により半円状に仕切ることにより、左右一对の流体供給口 6、6 から供給されたエア一同士がこの環状流路 7a で合流して旋回流が発生するのを防止することができるうえに、各半円状の環状流路 7a を通風するエアを、軸方向通風ガイドである軸方向通風ガイド溝 9 により軸方向へ通風するように案内し、エアに旋回流が発生しないように強制的に規制している。

#### 【0050】

さらに、各吐出口 10 から噴出凹部 3 内へ吐出されたエアの流れを、テーパ状面 3c に形成された放射状通風ガイド 11 により放射流に規制するので、エアに旋回流が発生するのを防止ないし低減することができ、乱流の発生を防止ないし低減することができる。

#### 【0051】

また、噴出口 3b の外周縁部を平坦状端面 4 に形成したので、噴出口 3b からワーク 5 側へ噴出されてその外方へ通風する放射流の抜け（通風）を向上させることができ、エアの浪費を低減することができるうえに、万一、何らかの理由によりワーク 5 が平坦状端面 4 に衝突した場合にも、その損傷を低減することができる。

#### 【0052】

そして、この非接触保持装置 1 によれば複数の吐出口 10 を本体 2 の中心軸回りの対称位置に配設したので、噴出口 3b からワーク 5 に吹き付けられるエアの放射流量ないし圧力を噴出口 3b の周方向ではほぼ均等に分布させることができる。

#### 【0053】

これにより、ワーク 5 に左右する吸着力や押圧力の分布を均等にすることができるので、ワーク 5 の非接触保持状態での傾斜を防止ないし低減することができる一方、自己調芯機能を奏することができる。

#### 【0054】

すなわち、仮に非接触保持装置 1 によりワーク 5 を、その中心が噴出口 3b の中心からずれた状態で非接触保持すると、そのワーク 5 のずれた側の正圧と負圧領域 P、M が作用する面積の方が、その反対側よりも増大するので、ワーク 5 が傾斜し、その傾斜による移動モーメントにより噴出口 3b の中心に一致するように移動する。

#### 【0055】

また、本体 2 を石英ガラスにより形成する場合には、この石英ガラスからは汚染ガスが放出されず、あるいは極微量であるので、半導体ウエハやシリコンウエハ等の汚染を防止ないし低減することができる。

#### 【0056】

そして、上記エアースホース H には図示しないエアータンクを介してエアークンプレッサ等のエア供給源を接続しているので、仮に非接触保持装置 1 によりワーク 5 を非接触保持している最中に、何らかの理由によりエアークンプレッサの運転が停止した場合でも、エアータンク内の貯溜エアを所定時間引き続き非接触保持装置 1 へ供給できるので、その間、ワーク 5 を所定の載置台等へ載置する等により、ワーク 5 を突然落下させて破損させる等の不測の事態に対して対応することができる。

#### 【0057】

また、非接触保持装置 1 に供給するエアの温度を、エアータンク内の温度制御装置により適宜制御することによりワーク 5 に結露が発生するのを防止ないし低減することができる。

#### 【0058】

なお、上記第1実施形態では、軸方向通風ガイド溝9、…を環状流路7aの内周面側に形成した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば環状流路7aの外周面側に形成してもよく、さらに、これら内外両周面にそれぞれ形成してもよい。また、上記放射状通風ガイド11は吐出口10から噴出口3bまで全長に亘って形成せずに、吐出口10周辺のみ、または噴出口3b周辺のみのように部分的に形成してもよい。

#### 【0059】

さらに、上記第1実施形態では、軸方向通風ガイド溝9と放射状通風ガイド11の両者を形成する場合について説明したが、本発明は、その一方のみを設けてもよく、さらに、これら両ガイド9、11を設けなくてもよい。すなわち、軸方向通風ガイド溝9と放射状通風ガイド11の両者を設けない場合でも、噴出凹部3の吐出口10がテーパ状面3cに対して、その軸方向にエアーを吐出するので、エアーの粘性によりテーパ状面3cを軸方向に通風させることができる。

#### 【0060】

図7～図12は上記非接触保持装置1の第1変形例に係る非接触保持装置1A～第5変形に係る非接触保持装置1Eの各縦断面図である。

#### 【0061】

図7に示すように第1変形例に係る非接触保持装置1Aは、上記図1で示す非接触保持装置1において、左右一对の流体供給口6、6の一方と、これ流体供給口6、6にそれぞれ接続される左右一对の上方斜行流路7b、7bの一方と、図4で示す環状流路7bの一对の仕切壁8、8と、をそれぞれ省略したことに特徴があり、これら以外の構成は図1で示す非接触保持装置1と同様である。

#### 【0062】

したがって、この非接触保持装置1Aによれば、図1で示す非接触保持装置1とはほぼ同様の作用効果を奏することができるうえに、一对の流体供給口6、6、上方斜行流路7b、7b、一对の仕切壁8、8の一方を省略した分、構成の簡単化を図ることができ、その分、加工の容易性を向上させることができる。

#### 【0063】

また、環状流路7aの一对の仕切壁8、8を省略したので、この環状流路7a内でエアーの旋回流が発生する可能性があるが、その旋回流は軸方向通風ガイド溝9により防止ないし低減することができるうえに、テーパ面3cの放射状通風ガイド溝11により、エアーの旋回流をさらに防止ないし低減することができる。

#### 【0064】

図8で示す第2変形例に係る非接触保持装置1Bは、図1で示す非接触保持装置1において、1つの流体供給口6を本体2の図中上端部中央部に穿設し、この1つの流体供給口6からのエアーを複数の軸方向流路7d、7d、…に分流し、これら軸方向流路7d、7dにそれぞれ連通する複数の吐出口10、10、…からテーパ状面3cに向けて吐出させるように構成した点に特徴がある。

#### 【0065】

図9で示す第3変形例に係る非接触保持装置1Cは、上記図8で示す第2変形例に係る非接触保持装置1Bにおいて、その流体供給口6を、本体2の上端部図中にて複数並設した点に特徴がある。

#### 【0066】

図10で示す第4変形例に係る非接触保持装置1Dは、本体2内に、例えば楕円球状のエアー溜13を設けた点に主な特徴がある。

#### 【0067】

このエアー溜13は、1個の流体供給口6を、噴出凹部3で開口する複数の吐出口10、10、…に連通するエアー供給流路7の途中に介在されている。

#### 【0068】

すなわち、エアー溜13は1個の流体供給口6に連通する横流路7eの先端に連通する

一方、複数股分岐流路 7 f, 7 f の合流流路 7 g に連通し、これら複数股分岐流路 7 f, 7 f の先端 (図 10 中下端) が吐出口 10, 10, ... にそれぞれ連通している。

【0069】

この第 4 変形例に係る非接触保持装置 1 D によれば、エアー溜 13 があるので、流体供給口 6 からエアー供給流路 7 へ供給されるエアーの脈動を防止ないし低減して静圧を回復し得ると共に、エアーコンプレッサ装置の運転停止の際には、このエアー溜 13 からエアーを吐出口 10 へ所定時間引き続き供給することができる。これにより、エアーコンプレッサ装置の運転停止と同時に、今まで保持していたワーク 5 の保持が停止して落下するのを防止できる。

【0070】

図 11 で示す第 5 変形例に係る非接触保持装置 1 E は、図 10 で示す第 4 変形例に係る非接触保持装置 1 D において、エアー溜 13 に連通する横流路 7 e と流体供給口 6 を図 11 中、左右一対設けた点に特徴がある。

【0071】

この非接触保持装置 1 E もエアー溜 13 を具備しているので、図 10 で示す非接触保持装置 1 D とほぼ同様の作用効果を奏することができる。なお、上記非接触保持装置 1 B ~ 1 E の流体供給路 7 とこれに連通する吐出口 10 の個数は各々 2 個以上であればよく、各吐出口 10 は噴出凹部 3 の内底面 3 a 中心に対して対称位置に設ければよい。

【0072】

〔第 2 実施形態〕

図 12 は本発明の第 2 実施形態に係るハンド形非接触保持装置 21 の使用状態を示す斜視図である。

【0073】

ハンド形非接触保持装置 21 は、上記非接触保持装置 1, 1 A ~ 1 E のいずれか、例えば 1 の複数個を、例えばほぼ U 字状薄板よりなる基板 22 の一面上に配設し、ウエハカセット 23 内に收容されている半導体ウエハやシリコンウエハ等のワーク 5 を非接触保持して外部に取り出し、あるいは挿入するものである。

【0074】

基板 22 は、基端部 22 a と、この基端部 22 a から 2 股に分岐する分岐部 22 b, 22 c とを一体に連成してほぼ U 字状に形成される保持部とを備えている。これら分岐部 22 b, 22 c の一平坦面 (図 12 では上面) 上にて、複数個の上記非接触保持装置 1 を、その噴出口 3 b を図 12 中上面上に向けて左右対称位置に設けており、ウエハカセット 23 内に段積みされている隣り合うワーク 5 の間隙内に挿脱できる厚さに形成されている。

【0075】

基板 22 は、そのワーク 5 を保持する保持面 (図 12 では上面) 上の隅角部にて、例えば 4 個の凸状ストッパ 24, 24, 24, 24 を突設している。すなわち、各ストッパ 24 はワーク 5 の外側周面を、その周方向等分位置の例えば 4 箇所を若干の遊びをもって囲み、支持するように配設されている。

【0076】

ハンド形非接触保持装置 21 は、その基板 22 の基端部 22 a の外側面に、把持部としてグリップ部 25 を一体ないし一体的に形成している。図 13 にも示すように、グリップ部 25 は、その根元部側面に、2 本のエアー供給ホース H, H をそれぞれ接続するためのエアー導入口 26, 26 をそれぞれ形成している。

【0077】

各エアー導入口 26, 26 は、U 字状基板 22 の内部に形成された 2 本のエアー供給路 27, 27 をそれぞれ介して各非接触保持装置 1 の流体供給口 6 にそれぞれ連結されている。

【0078】

グリップ部 25 は作業員の手により握持できる大きさと形状等に形成されている。但し、このグリップ部 25 を、図示しない移動体の一例である移動可能のロボットの可動ア

ムに着脱可能に構成してもよい。但し、その場合、エアー供給ホースH、Hの位置は必要に応じて適宜変更する。そして、グリップ部25には、各非接触保持装置1に供給するエアーの供給量を制御する制御弁を操作する図示しない操作部を備えている。

#### 【0079】

なお、ウエハカセット23はシリコン等のウエハを収容する角筒状のカセット筐体23aの一側面をウエハ挿脱口として開口させる一方、カセット筐体23aの内面に、ウエハを挿脱可能に収容する複数の収容溝23bを軸方向に所要のピッチで形成している。

#### 【0080】

ハンド形非接触保持装置21は、このように構成されているので、作業員はグリップ部25を手で握り、図12に示すように各非接触保持装置1の噴出口3b側を上方に向けた状態で、U字状基板22をウエハカセット23内で段積みされているワーク5同士間の間隙内に挿入して所要のワーク5の下面に位置決めする。この後、図示しない制御弁操作部を操作して非接触保持装置1へのエアー供給を開始させ、所要のワーク5の下面を非接触保持させてウエハカセット23から外部へ取り出す。

#### 【0081】

これとは逆に、ワーク5をウエハカセット23内の収容溝23b内に挿入し、収容する場合は、図12に示すようにハンド形非接触保持装置21によりワーク5を非接触保持したワーク5を、ウエハカセット23内の所要の収容溝23a内へ挿入し、エアー供給の停止等の制御により載置する。この後、この基板22のみをウエハカセット23から引き出す。

#### 【0082】

すなわち、ハンド形非接触保持装置21により手作業でウエハカセット23から所要のワーク5を取り出す一方、挿入することができる。また、このハンド形非接触保持装置21のグリップ部25をロボットのアームに装着することにより、ハンド形非接触保持装置21によりワーク5を非接触保持した状態でロボットによりワーク5を搬送することができる。

#### 【0083】

そして、このハンド形非接触保持装置21に設けた各非接触保持装置1は、上述したようにその噴出口3bから噴出されるエアーが旋回流ではなく、放射流であるので、基板22上にて隣り合うように配設される非接触保持装置1のエアーの旋回流が相互に逆向きになるように配慮する必要がないので、ハンド形非接触保持装置21の製造容易性の向上やワーク5の振動、騒音の低減等、上記非接触保持装置1と同様の作用効果を奏することができる。

#### 【0084】

なお、ハンド形非接触保持装置21は図14で示すハンド形非接触保持装置21Aに示すように、左右一対の分岐部22b、22cの長手方向中間部を一体に連結するクロスプレート22dを一体に連成し、このクロスプレート22dの中央部に非接触保持装置1を配設してもよい。

#### 【0085】

このハンド形非接触保持装置21Aによれば、ワーク5のほぼ中央部に相当する部分にも非接触保持装置1を配設することができるので、ワーク5の非接触保持の安定性と確実性とを共に向上させることができる。また、基板22を単なる矩形もしくは円形に形成してもよい。

#### 【0086】

##### [第3実施形態]

図15は本発明の第3実施形態に係るピンセット形非接触保持装置28の正面図である。このピンセット形非接触保持装置28は、小形棒状の本体29の一端部を作業員の手の指等により把持可能な把持部29aに構成し、本体29の軸方向中間部に、上記非接触保持装置1、1A～1Eのいずれか、例えば1を配設している。また、本体29の一面には、ワーク5の直径方向両端部側面を直径方向で挟持する複数のストッパピン30、30、

…を配設している。把持部 29a は、その根元部にて、図示省略したエア導入口に接続されるエア供給ホース H を接続し、このエア導入口を非接触保持装置 1 の流体供給口に接続する図示しないエア供給流路を本体 29 の内部に形成している。また、本体 29 には、エア供給ホース H から非接触保持装置 1 に供給するエアの供給量を制御する制御弁を操作する操作部（図示せず）を具備している。

#### 【0087】

このピンセット形非接触保持装置 28 によれば、小口径のシリコンウエハや半導体ウエハ、小形の精密部品等小形のワーク 5 等の保持対象物を非接触保持し、搬送することができる。

#### 【0088】

また、図示しない制御弁操作部の所要の操作により非接触保持装置 1 に供給するエア供給量を適宜制御することにより、非接触保持する保持対象物の大きさや形状に種々適合させることができる。

#### 【0089】

なお、上記ピンセット形非接触保持装置 28 の本体 29 を、鉛筆やシャープペンシル等筆記具とほぼ同様の形状や寸法に形成してペンシル形に形成してもよく、また、そのペンシル形本体 29 の先端部を所要角度屈曲し、その先端面に非接触保持装置 1 を設けてもよい。

#### 【0090】

##### 〔第 4 実施形態〕

図 16 は本発明の第 4 実施形態に係る非接触保持搬送装置 31 の側面図である。この非接触保持搬送装置 31 は図 17 で示すパネル形非接触保持装置 32 を水平方向に移動可能に支持する移動部としての移動テーブル 33 と、ベルトコンベア等の搬送路 34 上を往復可能に搬送されるシャトル、またはこの搬送路を自走装置により自走する自走装置等の搬送装置 35 と、を具備している。

#### 【0091】

図 17 に示すようにパネル形非接触保持装置 32 は、例えば矩形板のパネル 32a の一面上に、上記非接触保持装置 1、1A～1E のいずれか、例えば 1 の複数個を、例えば 3 行 3 列で配列し、ワーク 5 を非接触保持するように構成されている。

#### 【0092】

図 16 に示すように移動テーブル 33 は、パネル形非接触保持装置 32 を着脱自在に載置する一方、搬送装置 35 上に、水平方向移動可能に搭載され、搬送装置 35 が所定位置へ移動したときに、水平方向に摺動等により移動して、パネル形非接触保持装置 32 を水平方向に移動させることにより、このパネル形非接触保持装置 32 により非接触保持されているワーク 5 を、次の加工工程や検査工程等の次工程へ引き渡すようになっている。

#### 【0093】

この非接触保持搬送装置 31 によれば、搬送装置 35 により、ワーク 5 を、その次工程引渡し場所まで搬送することができ、さらに、移動テーブル 33 によりパネル形非接触保持装置 32 を水平方向へ移動させることにより、ワーク 5 を次工程へ引き渡すことができる。

#### 【0094】

このワーク 5 を次工程へ引き渡した後は、移動テーブル 33 を搬送装置 35 の原状位置に復帰させ、その後、搬送装置 35 が搬送路上を搬送して原状位置に戻り、再びパネル形非接触保持装置 32 によりワーク 5 を非接触保持し、搬送装置 35 により再び次工程の引渡し場所へ移動する。これら動作の繰返しにより、複数のワーク 5 を非接触保持した状態で次工程等所要場所へ搬送することができる。

#### 【0095】

また、この非接触保持搬送装置 31 によれば、ワーク 5 を非接触保持する非接触保持装置として本発明に係る非接触保持装置 1、1A～1E のいずれかを使用しているので、これら非接触保持装置 1、1A～1E とほぼ同様の作用効果を奏することができる。

## 【0096】

なお、上記搬送路34は工場内の天井等に架設された、例えばモノレールでもよく、この場合、搬送装置35はこのモノレール上を往復するゴンドラに構成される。この場合、ワーク5はパネル形非接触保持装置32により下向きに非接触保持されるが、パネル形非接触保持装置32はワーク5を下向きでも落下させることなく、非接触保持することができる。さらにワーク5を垂直でも非接触保持することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0097】

- 【図1】 図2のI-I線に沿う切断部の断面図。
- 【図2】 本発明の第1実施形態に係る非接触保持装置の外観俯瞰図。
- 【図3】 図2で示す非接触保持装置の外観仰視図。
- 【図4】 図1のIV-IV線に沿う切断部の断面図。
- 【図5】 図1、図2等で示す非接触保持装置の底面図。
- 【図6】 本発明の第1実施形態に係る放射状通風ガイドの他の例の底面図。
- 【図7】 本発明の第1実施形態における第1変形例の縦断面図。
- 【図8】 本発明の第1実施形態における第2変形例の縦断面図。
- 【図9】 本発明の第1実施形態における第3変形例の縦断面図。
- 【図10】 本発明の第1実施形態における第4変形例の縦断面図。
- 【図11】 本発明の第1実施形態における第5変形例の縦断面図。
- 【図12】 本発明の第2実施形態に係るハンド形非接触保持装置の斜視図。
- 【図13】 図12で示すハンド形非接触保持装置の平面図。
- 【図14】 図12で示すハンド形非接触保持装置の変形例の平面図。
- 【図15】 本発明の第3実施形態に係るピンセット形非接触保持装置の正面図。
- 【図16】 本発明の第4実施形態に係る非接触保持装置の側面図。
- 【図17】 図16で示すパネル形非接触保持搬送装置の平面図。
- 【図18】 従来のパネル形非接触保持装置の平面図。

## 【符号の説明】

## 【0098】

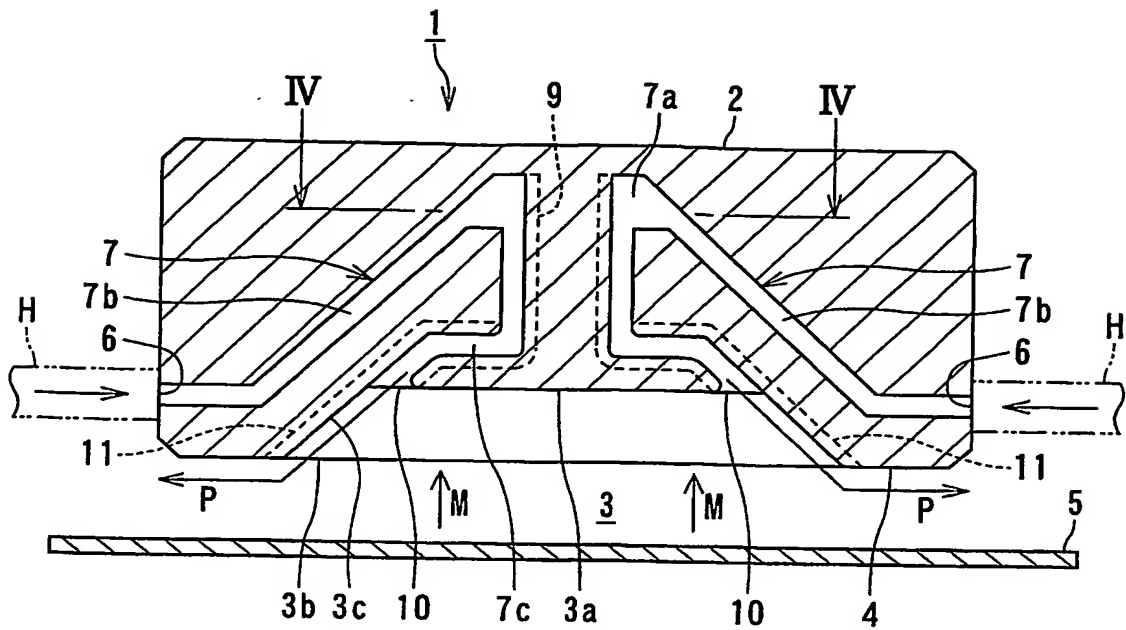
- 1 非接触保持装置
- 2 本体
- 3 噴出凹部
- 3b 噴出口
- 3c テーパ状面
- 4 平坦状端面
- 5 ワーク
- 6 流体供給口
- 7 流体供給路
- 9 軸方向通風ガイド溝
- 10 吐出口
- 11 放射状通風ガイド溝
- 12 放射状通風末広ガイド溝
- 13 エアー溜
- 21 ハンド形非接触保持装置
- 22 ハンド形非接触保持装置の基板
- 23 ウエハカセット
- 24 ストップ
- 25 グリップ部
- 28 ピンセット形非接触保持装置
- 29 ピンセット形非接触保持装置の本体
- 31 非接触保持搬送装置

- 3 2 パネル形非接触保持装置
- 3 3 移動テーブル
- 3 4 搬送路
- 3 5 搬送装置

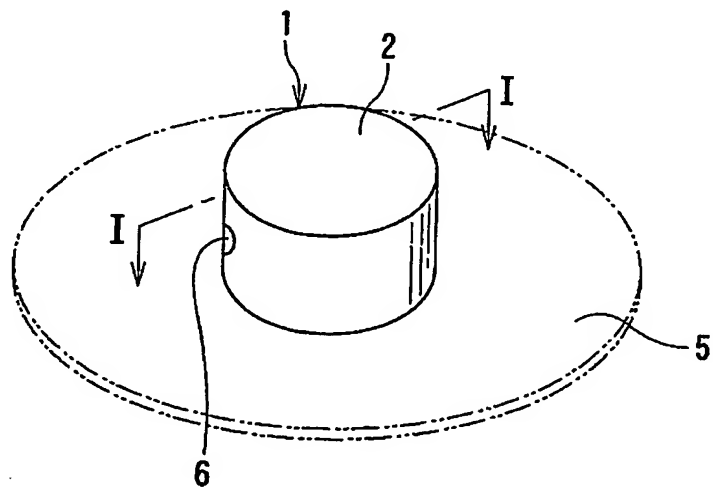


【書類名】 図面

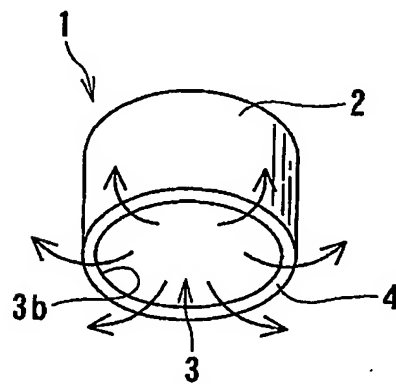
【図 1】



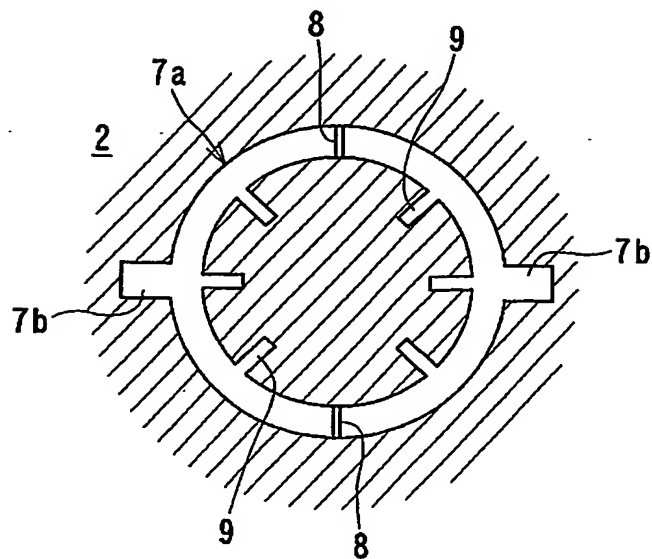
【図 2】



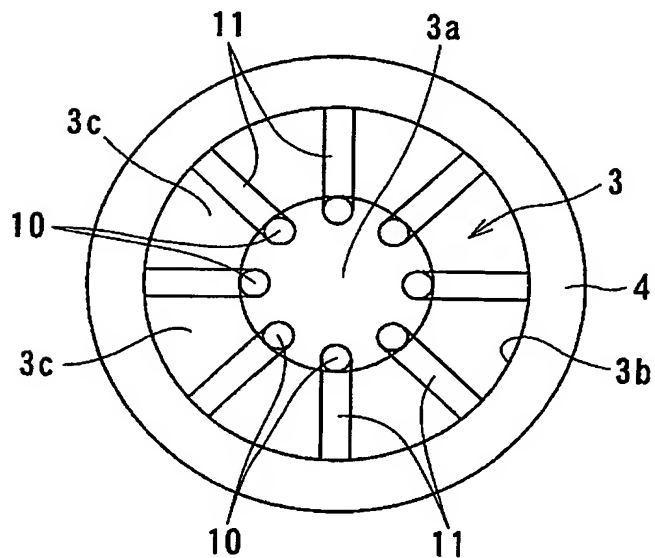
【図 3】



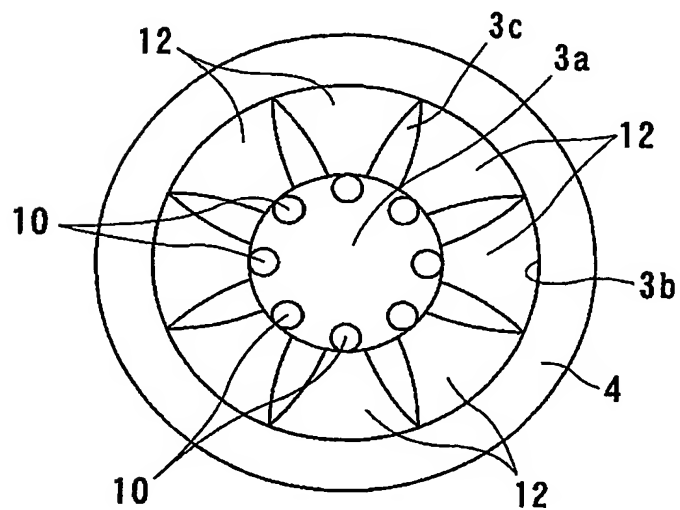
【図 4】



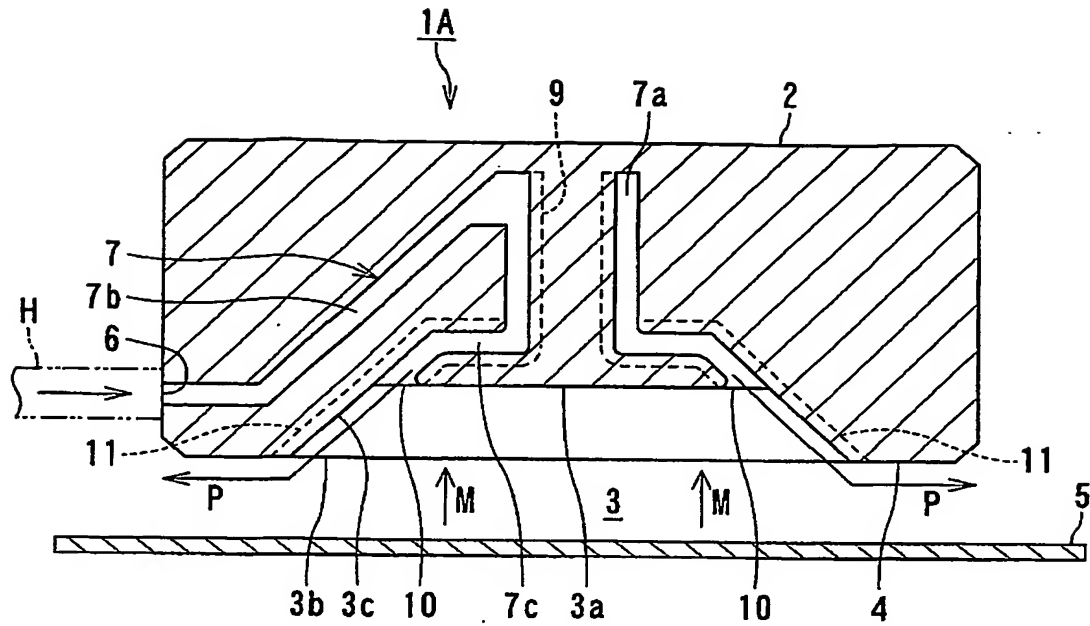
【図 5】



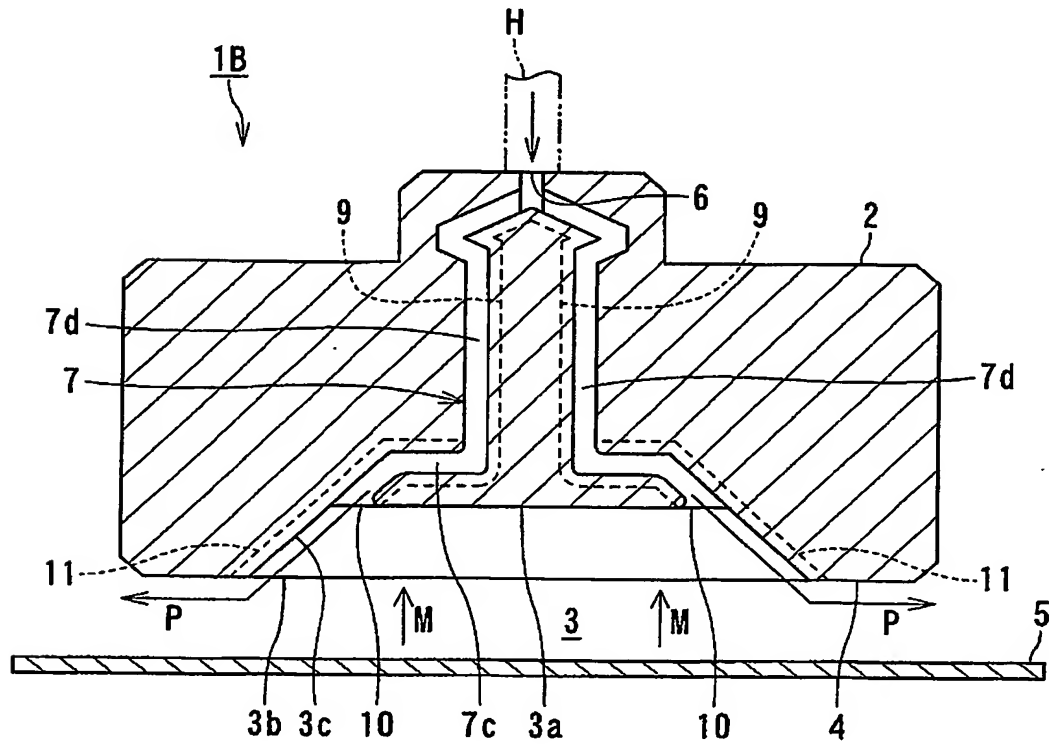
【図 6】



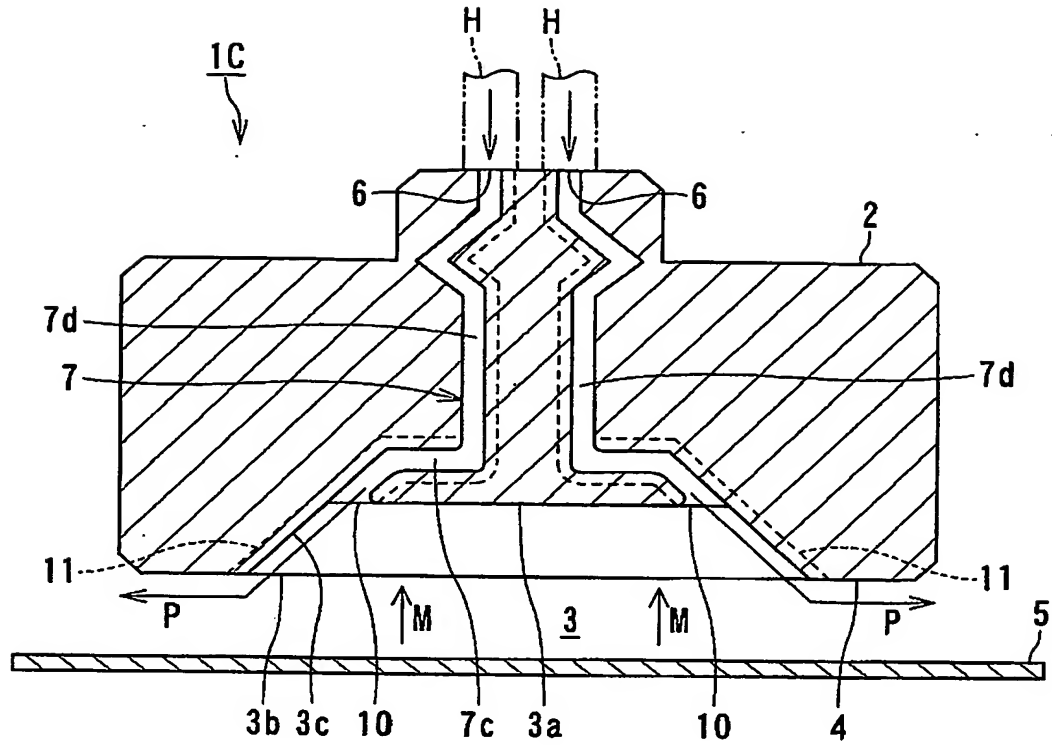
【圖 7】



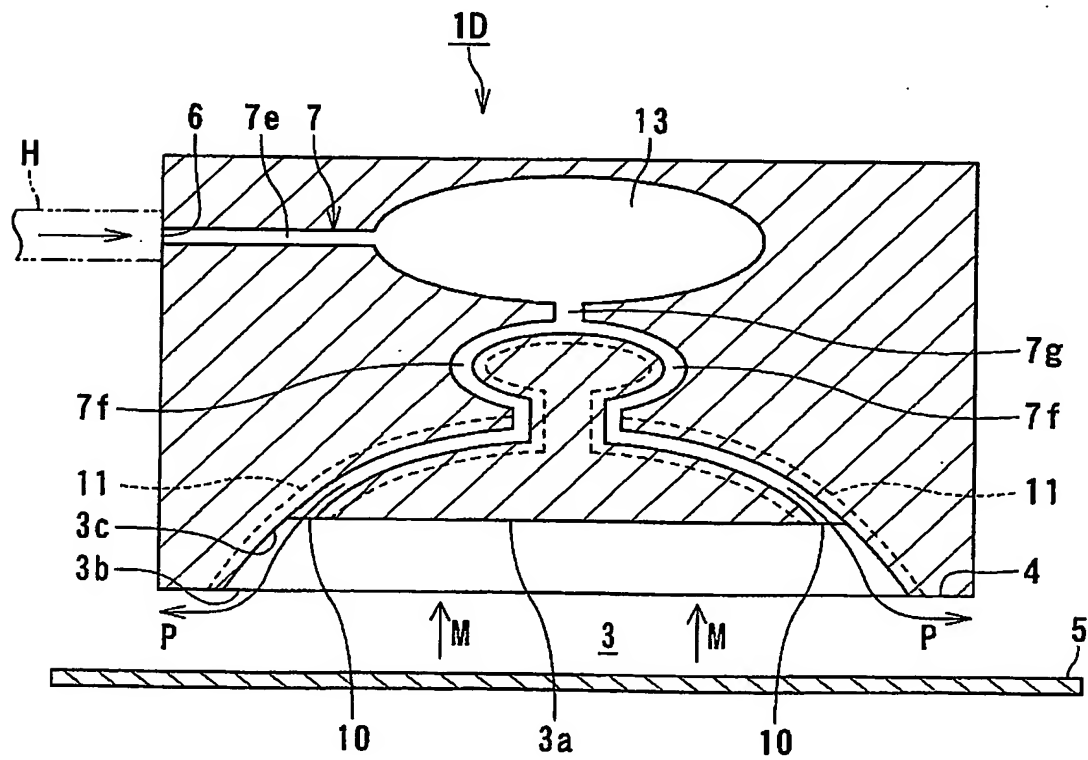
【図 8】



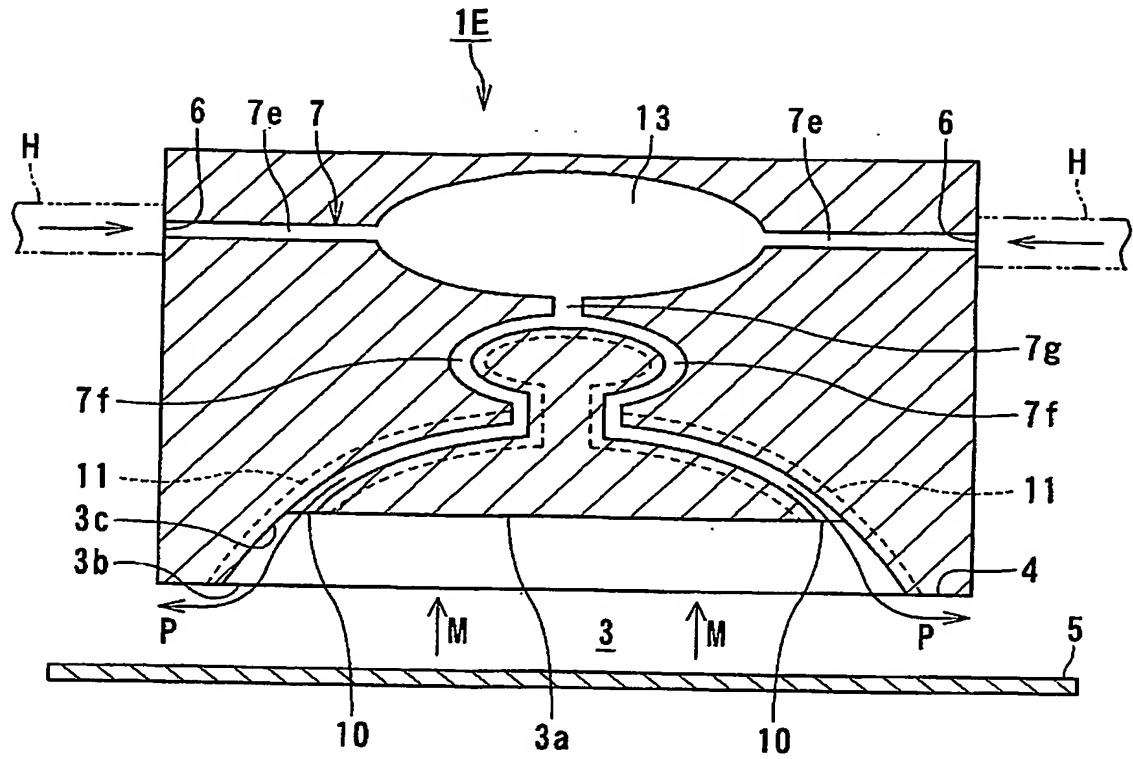
【図 9】



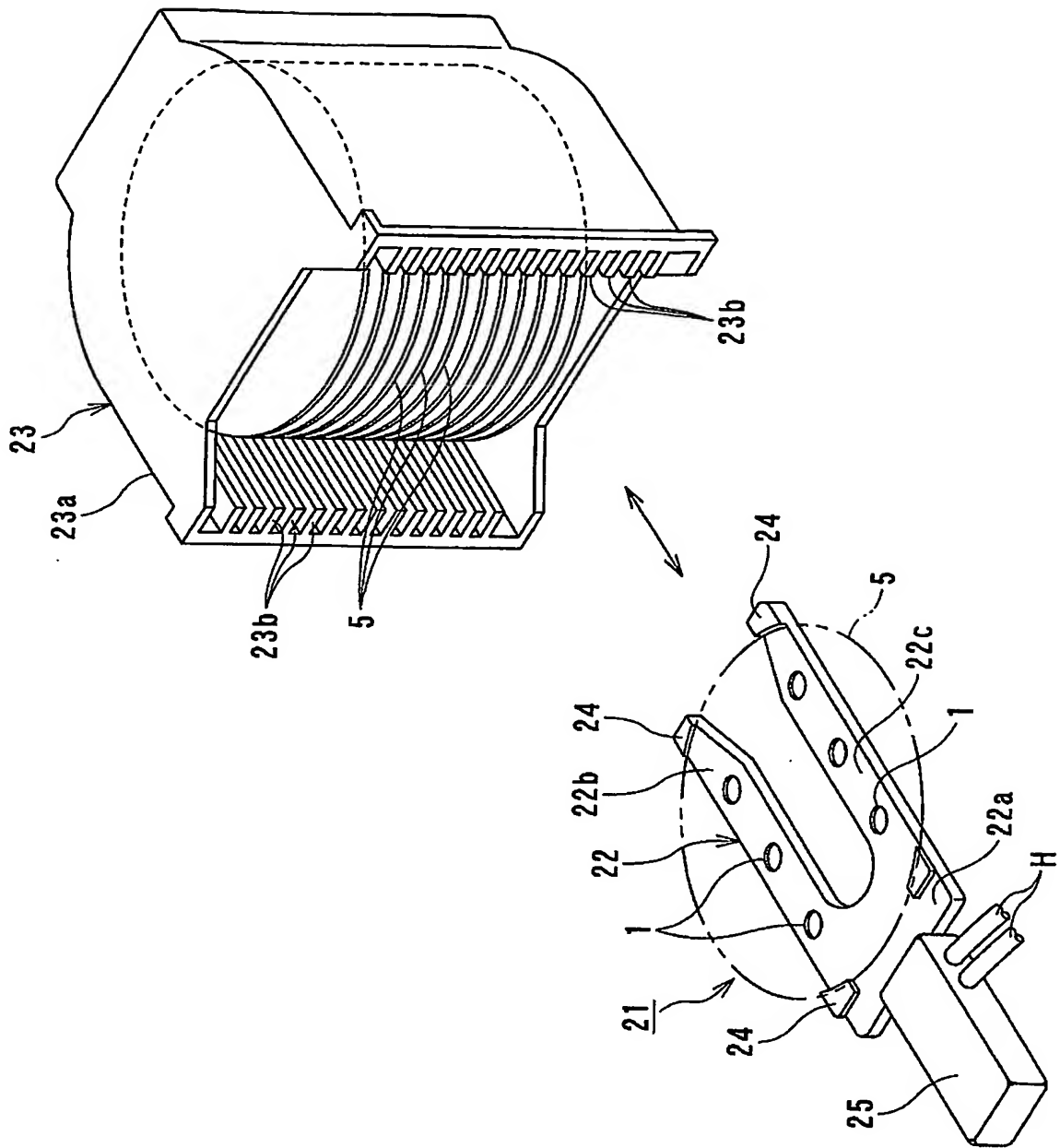
【図 10】



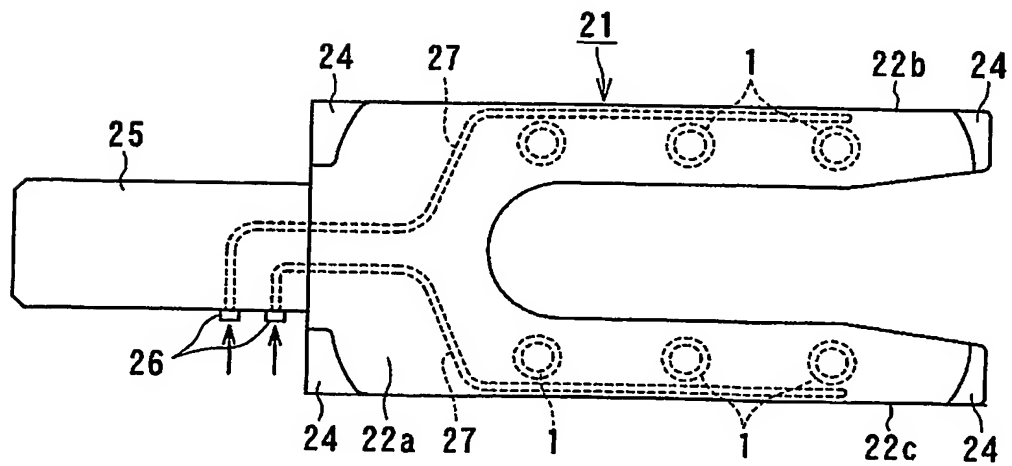
【圖 11】



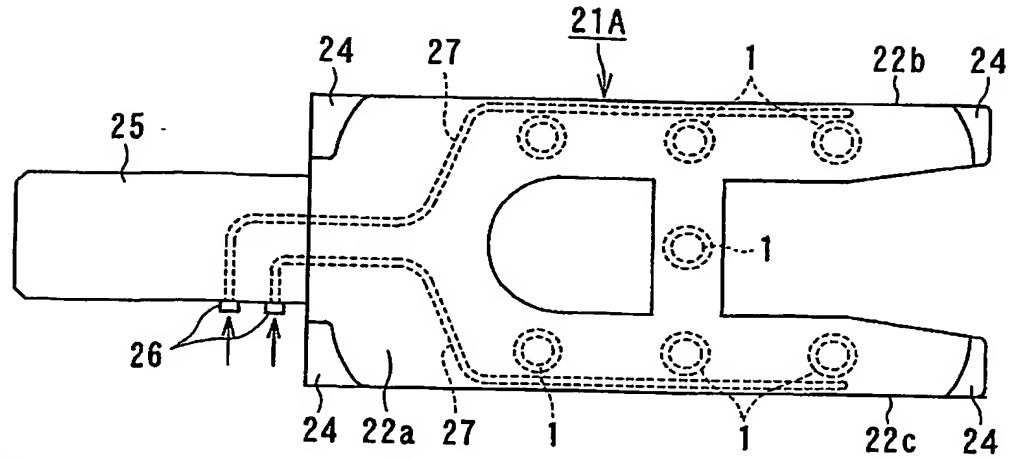
【図 12】



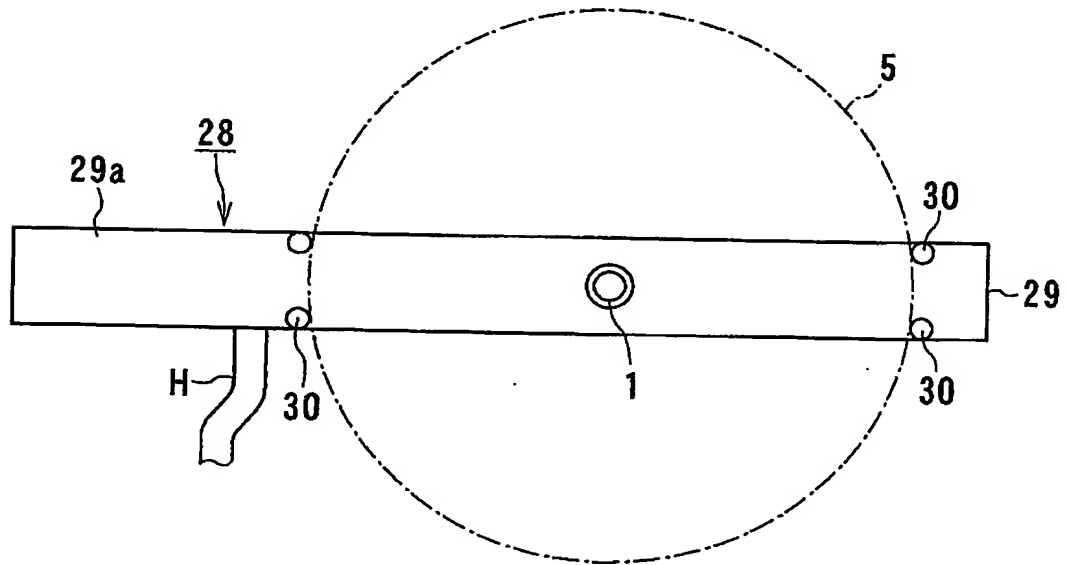
【図 13】



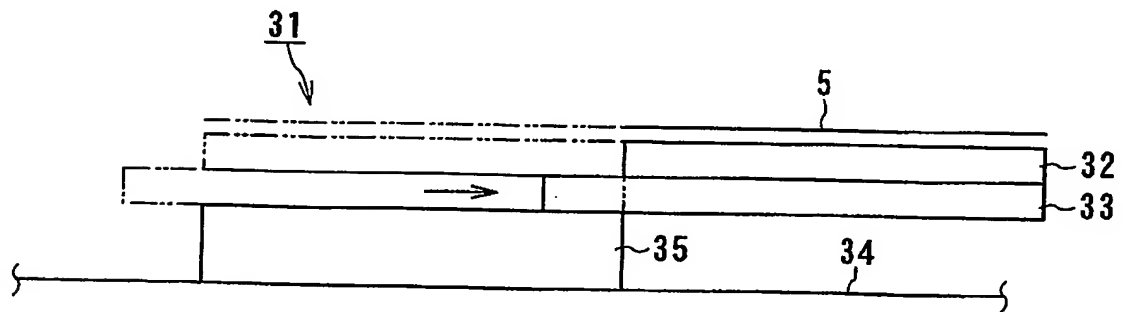
【図 14】



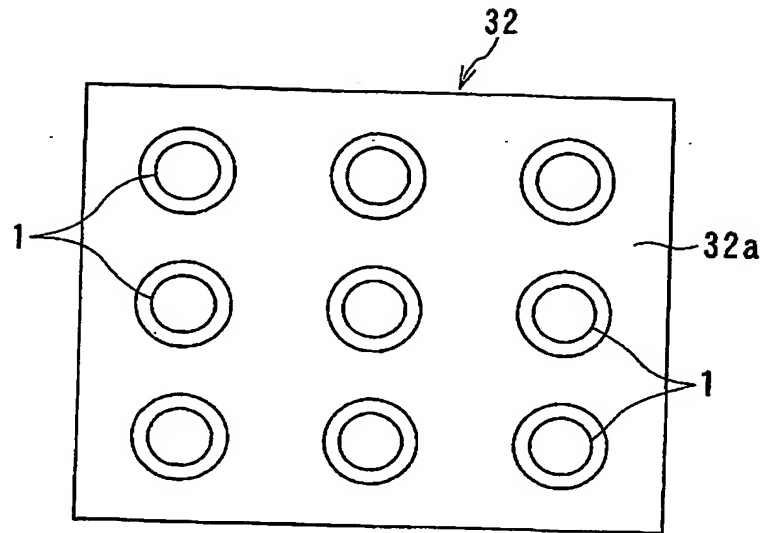
【図 15】



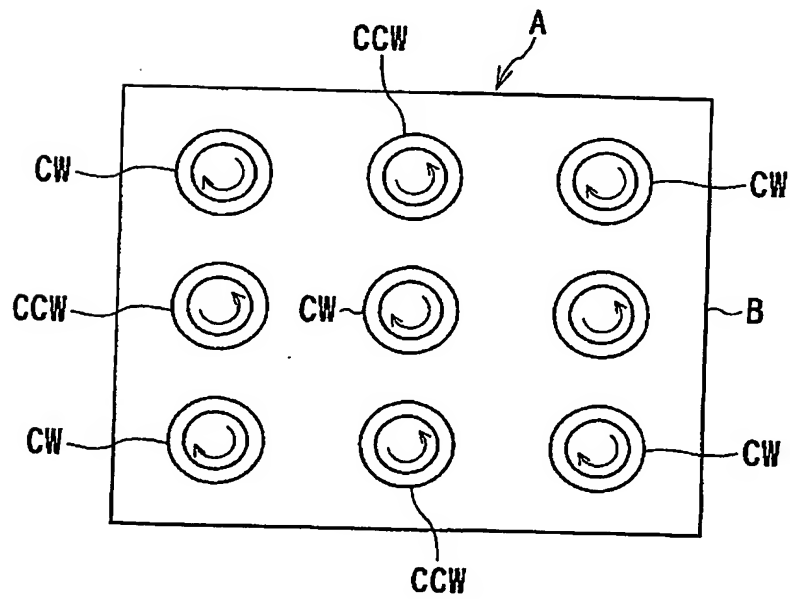
【図 16】



【図 17】



【図 18】





## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 1個でもワーク等保持対象物の回転を防止した状態で非接触保持することができる低騒音で安価な非接触保持装置を提供する。

【解決手段】 流体を噴出させる噴出口 3b およびこの噴出口に向けて漸次拡開するテーパ状面 3c を有する噴出凹部 3 を形成した本体 2 と、本体の噴出凹部のテーパ状面を臨む位置にて穿設されて、流体をテーパ状面に沿って軸方向に吐出させる吐出口 10 と、吐出口に連通して流体を供給する流体供給流路 7 と、噴出凹部のテーパ状面に形成されて、吐出口から吐出された流体の流れを噴出凹部中心から放射状外方へ案内する放射状通風ガイド 11 と、本体の噴出口の外縁部に一体に連成されて、噴出口に対向するワーク 5 の対向面と対向し、ワーク 5 の対向面外方へ流体の流れを案内する平坦状端面 4 と、を具備している。

【選択図】 図 1

特願 2004-059660

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[304008289]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2004年 2月 9日

新規登録

住 所  
氏 名

東京都大田区中央8-22-4

秋山 泉

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002915

International filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-059660  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse